

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-081620

(43)Date of publication of application : 21.03.2000



(51)Int.Cl.

G02F 1/1337

(21)Application number : 11-061449

(71)Applicant : TOSHIBA CORP  
TOSHIBA ELECTRONIC  
ENGINEERING CORP

(22)Date of filing : 09.03.1999

(72)Inventor : OTAGURO HIROSHI  
TADANO TORU

(30)Priority

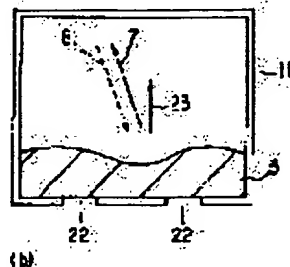
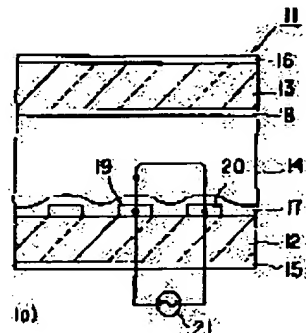
Priority number : 10187622 Priority date : 02.07.1998 Priority country : JP

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND ITS PRODUCTION

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to rapidly and easily fill liquid crystals into a cell by arranging injection ports in such a manner that the angles formed by the approximately parallel alignment treatment directions of two substrates and the direction where liquid crystals are filled attain specific angles or below.

**SOLUTION:** The liquid crystal cell 11 is provided with a plurality of, for example, the two injection ports 22 on the lower side of the cell. The array substrate 12 is subjected to the alignment treatment by rubbing the substrate in the alignment treatment direction 7 and the counter substrate 15 in the direction opposite to the alignment treatment direction 8 and parallel (counter-parallel) with each other. When the liquid crystals 5 are filled after the inside of the liquid crystal cell 11 is evacuated to a vacuum state, the liquid crystals 5 enter the cell from the respective injection pots 22 and advance to a progressing direction 23 of an arrow perpendicular to the lower side of the cell. At this time, the angles formed by the progression direction 23 of the liquid crystals and the alignment treatment directions 7, 8 by the rubbing are specified nearly to  $20^\circ$ . The angles formed by the progression direction and the alignment treatment directions are empirically  $\leq 40^\circ$  and is preferably parallel. The resistance to the filling may be made smaller, the filling rate of the liquid crystals higher and the filling time smaller.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-81620

(P2000-81620A)

(43) 公開日 平成12年3月21日 (2000.3.21)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テーマコード (参考)

G 0 2 F 1/1337

5 0 0

G 0 2 F 1/1337

5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-61449

(22) 出願日 平成11年3月9日 (1999.3.9)

(31) 優先権主張番号 特願平10-187622

(32) 優先日 平成10年7月2日 (1998.7.2)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71) 出願人 000221339

東芝電子エンジニアリング株式会社

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1

(72) 発明者 大田 黒 洋

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会

社東芝姫路工場内

(72) 発明者 多々納 亨

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1 東

芝電子エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 100058479

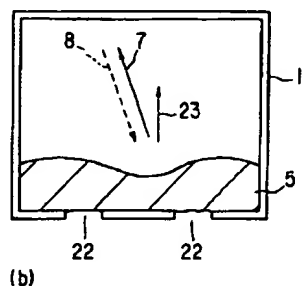
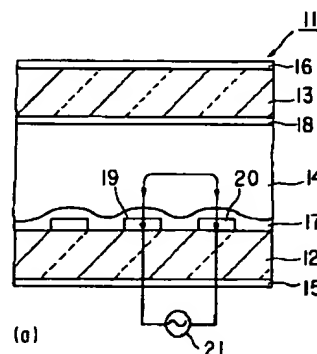
弁理士 鈴江 武彦 (外 6 名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】従来のIPSモードの液晶セルへの液晶注入においては、セルギャップを狭く、また液晶の注入口がラビング方向に対して垂直の液晶進行方向で入っていく位置に配置されているため、注入に対する抵抗が大きくなり、注入時間が多くかかっていた。

【解決手段】本発明は、液晶セル11へ注入される液晶5の進行方向23がラビングによる配向処理方向7、8に沿うように注入口22を配置し、注入に対する抵抗が小さくさせて液晶の注入速度の高速化を図り、注入時間の短縮化を実現する液晶表示素子及びその製造方法である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚の配向膜を有する基板間に液晶層を挟持した液晶表示素子において、

前記2枚の基板に各々配置されている配向膜の配向処理方向がほぼ平行で、前記配向処理方向と液晶が注入される方向とのなす角が $40^\circ$ 以下となるように注入口を配置することを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 2枚の配向膜を有する基板間に液晶層を挟持した液晶表示素子において、

前記2枚の基板に各々配置されている配向膜の配向処理方向がほぼ平行で、前記基板の対向する2つの辺上の前記配向処理方向で結ぶ位置に、液晶を注入するための注入口と、前記2枚の基板間を排気するための吸引口とをそれぞれに配置することを特徴とする液晶表示素子。

【請求項3】 前記液晶表示素子において、

前記配向膜の配向処理方向がほぼ平行且つ同じ方向で、前記配向処理方向と液晶注入方向とがほぼ平行していることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示素子。

【請求項4】 前記液晶表示素子において、

一方の前記基板上に共通電極と画素電極が配置され、前記液晶層内で前記基板面に平行な方向の横電界を形成することを特徴とする請求項1若しくは請求項2のいずれかに記載の液晶表示素子。

【請求項5】 2枚の配向膜を有する基板間に液晶層を挟持した液晶表示素子の製造方法において、

前記2枚の基板に各々配置されている配向膜をほぼ平行にラビングを行い配向処理を行う工程と、

前記配向処理の方向と液晶が注入される方向とのなす角が $40^\circ$ 以下となるように注入口を配置する工程と、

減圧された前記2枚の基板間に前記配向処理方向に沿って液晶が注入される工程とを具備することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項6】 2枚の配向膜を有する基板間に液晶層を挟持した液晶表示素子の製造方法において、

前記2枚の基板に各々配置されている配向膜をほぼ平行にラビングを行い配向処理を行う工程と、

前記配向処理の方向と液晶が注入される方向とが平行するように、液晶を注入するための注入口と、前記2枚の基板間を排気するための吸引口とをそれぞれに配置する工程と、

前記吸引口から排気し内部が減圧された前記2枚の基板間に前記注入口から液晶が注入される工程と、を具備することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項7】 2枚の配向膜を有する基板間に液晶層を挟持した液晶表示素子の製造方法において、

前記2枚の基板に各々配置されている配向膜をほぼ平行で共に同方向にラビングを行い配向処理を行う工程と、

前記配向処理の方向と液晶が注入される方向とがほぼ平行して液晶が注入される工程とを具備することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示素子の構造とその製造方法に係り、特に液晶セルに液晶を注入するための構造とその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、液晶表示装置は、軽薄短小、低消費電力という特徴があり、AV機器等のディスプレイとして広く使われている。最も普及している液晶の表示モードは、高コントラストが得られ、高画質が可能であるためアクティブマトリクスに用いることができるTN (Twisted Nematic) モードであるが、反面、原理的には視角依存性があるという欠点を有している。

【0003】そして、ノート型パーソナルコンピュータのモニタや自動車のナビゲーションシステムのディスプレイ等、液晶表示装置の用途が拡大するに従い、視角依存性の無いものが強く要望されている。

【0004】TNモードにおいては視野角を広げるために、従来は位相差板などを用いていたが、コストが高くなる上に、透過率が悪くなる、色づきが起こるなどの欠点があった。

【0005】また新しい方式の表示素子として、強誘電液晶や反強誘電液晶を用いたモードが提案されているが、安定した配向状態を作り出すことが難しく、特に薄いセルギャップが必要であるため、セルの製造が難しくなり、歩留まりやコスト等の点から商品としては、まだ実用化されていない。

【0006】しかし近年実用化された技術として、IPS (In Place Switching) 方式と称される表示モードがある。

【0007】このIPSモードは、従来のTNモードの液晶セルが液晶層に垂直にかかる電界によって液晶分子を動かし表示を行っていたのに対して、液晶層の面内方向に電界(横電界)をかけて、液晶分子を基板面内で回転させ、優れた視野特性を得ることができる。2枚の基板上でラビングされた方向に対して、液晶の配列は、ディレクタがあるチルト角を有したホモジニアス配向となっている。

【0008】このIPSモードは、従来のTNモードに比べて、応答速度がやや遅くなる反面、PEP数減、対抗基板側のITO電極不要なことからコスト的に有利である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】前述したIPSモードにおいては、応答速度を向上させるためには、TNモードよりもセルギャップを狭くしたほうが望ましい。従って、狭くなったセルギャップのため、IPSモードの空セルに液晶を注入する時間は、TNモードの空セルに液晶を注入する時間よりも多くなることとなる。

【0010】図7に示すように、従来のTNモードのセ

ルへの液晶注入においては、長方形セル3の短辺側に複数の注入口4を設け、矢印に示す直角に交差するラビング方向1、2に対して、ある程度の角度を有した矢印6の方向に液晶5を注入していた。

【0011】特に図8に示すようなIPSモードでは、液晶はセルの辺に対して垂直の液晶進行方向9で入っていくため、互いに平行なラビング方向7、8に対して交差方向に注入することとなり抵抗が大きくなり、注入時間が多くかかっていた。

【0012】そこで本発明は、IPSモード等のホモジニアス配向でセルギャップが薄いセルに短時間で且つ容易に液晶を注入することができる液晶表示素子及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、2枚の配向膜を有する基板間に液晶層を挟持した液晶表示素子において、前記2枚の基板に各々配置されている配向膜の配向処理方向がほぼ平行で、前記配向処理方向と液晶が注入される方向とのなす角が40°以下となるように注入口を配置する液晶表示素子を提供する。

【0014】また、2枚の配向膜を有する基板間に液晶層を挟持した液晶表示素子の製造方法において、前記2枚の基板に各々配置されている配向膜をほぼ平行にラビングを行い配向処理を行う工程と、前記配向処理の方向と液晶が注入される方向とのなす角が40°以下となるように注入口を配置する工程と、減圧された前記2枚の基板間に前記配向処理方向に沿って液晶が注入される工程とを備える液晶表示素子の製造方法を提供する。

【0015】以上のような構成の液晶表示素子及びその製造方法により、液晶セルへ注入される液晶の進行方向をラビングによる配向処理方向に沿うように注入口を配置し、注入を行うことにより、注入時の抵抗が減少し、液晶の注入速度の高速化が図られ、注入時間が短縮化される。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

【0017】図1には、本発明による第1の実施形態に係る液晶表示素子の概略的な構成例を示し説明する。本実施形態では、液晶表示素子において要旨となる液晶セル部分のみを取り出して特徴部分を説明し、以外の構成部位は従来の技術を用いている。

【0018】図1(a)は、液晶セルの断面構造を示す図、同図(b)は、液晶注入を説明するための液晶セルを上から見た概念的な構造を示す図である。

【0019】この液晶セル11は、対向して配置されるガラス等からなるアレイ基板12と対向基板13との間に液晶層14が保持されて、アレイ基板12と対向基板13の外側面には、偏光板15、16がそれぞれ配置さ

れる。アレイ基板12上には、共通電極19と画素電極20が配置されて電源21が接続され、アレイ基板面と平行な横電界が形成される。

【0020】また、液晶層14とアレイ基板12及び対向基板13との間には、配向層17、18が形成されている。

【0021】図1(b)に示すように、液晶セル11には、複数個、例えば2つの注入口22がセル下辺に設けられ、アレイ基板12が配向処理方向7、対向基板12が配向処理方向8の互いに逆方向で平行(反平行)にラビングして、配向処理する。本実施形態においては、ラビングによる配向処理方向とセル下辺のなす角は70°としている。

【0022】次に、このように構成された空の液晶セルに液晶を注入する方法について説明する。

【0023】まず、液晶セル11内を真空状態にした後、液晶5を注入すると、液晶5はそれぞれの注入口22から入り、セル下辺と垂直な矢印の進行方向23に進む。この時、液晶の進行方向23とラビングによる配向処理方向7、8とのなす角度は、ほぼ20°とする。

【0024】この進行方向と配向処理方向とのなす角度は、経験的に40°以下がよく、好ましくは平行していることがよい。

【0025】これは、基板から斜めに立ち上がった液晶分子の上がった先端に向かう方向(例えば配向処理方向と反対方向)から液晶を注入すると、抵抗があって液晶注入時間が多くかかる。しかし、反対の液晶分子の下がった先端に向かう方向(例えば配向処理方向)から液晶を注入すると、抵抗が小さくなり、液晶注入時間が短くなる。通常、TNにおいては、液晶の立ち上がり角度が3°程度であるため、これを基準にして考え、この3°よりも小さい角度以下が好ましい。

【0026】従って、従来の進行方向がラビングによる配向処理方向に対して垂直に近い方向であったが、この液晶5の進行方向23は、ラビングによる配向処理方向7、8にある程度沿っているため、注入に対する抵抗が小さくなり液晶の注入速度を速くすることができ、注入時間の短縮化が図れる。

【0027】次に第2の実施形態に係る液晶表示素子について説明する。

【0028】本実施形態は、前述した第1の実施形態の液晶セルの断面構造と同等であるが、液晶セルの液晶注入口と新たに設けた吸引口とが異なっている。

【0029】図2は、液晶注入を説明するための液晶セルの上から見た概念的な構造を示す図である。

【0030】本実施形態の液晶セル24は、下辺に設けた液晶の注入口25と、この注入口25からラビングによる配向処理方向27、28に沿って上辺に設けた吸引口26とを配置している。すなわち、配向処理方向の上流側若しくは下流側に注入口25を配置し、その反対側

に吸引口26を配置する。この吸引口26にはセル内を減圧するための図示しない排気系が接続される。

【0031】このような構成において、ラビングされた液晶セル24への液晶注入時、若しくは予め液晶注入の前に、図示しない排気系によりセル内を排気して減圧する。そして、排気と同時に注入口25から液晶5を注入する。この時、注入された液晶5はラビングによる配向処理方向27、28に沿って進行する。

【0032】従って、本実施形態では、液晶セルに注入される液晶がラビング方向に沿って進行するため、液晶

の注入速度をさらに速くすることができる。

【0033】次に第3の実施形態に係る液晶表示素子について説明する。

【0034】前述した実施形態では、2枚の基板に対して、配向処理方向が互いに向きが逆であったが、本実施形態では、図6に示すように配向処理方向を同方向にして、配向処理方向の開始側に注入口を配置して、更に液晶の注入するのに係る時間を短縮する。

【0035】次に本発明に係る液晶表示素子のアレイ基板の構造について説明する。

【0036】図3及び図4に示すような横電界方式のアクティブマトリクス方式液晶表示装置の1画素とその周辺を一例にとって説明する。図4は、図3に示した線A-Aで切断した時の縦断面図である。

【0037】この横電界方式液晶表示装置において、各画素31は、隣接する2本のゲート線32と隣接する2本の信号線33の交差領域内に配置されている。

【0038】これらの画素31は、薄膜トランジスタ(TFT)34、蓄積容量35、画素電極36、対向電極37及びコモン線38とを備えている。

【0039】ここで、ゲート線32及びコモン線38は、同図において左右方向に延在し、上下方向に複数本配置されている。信号線33は、上下方向に延在し、左右方向に複数本配置されている。また画素電極36は、薄膜トランジスタ34のソース電極と接続され、さらに対向電極37は、コモン線38と一体的に構成されている。

【0040】画素電極36とコモン電極は、互いに対向し、各画素電極36と対向電極37との間の電界により液晶層の光学的な状態を制御し、表示を制御する。これらの画素電極36と対向電極37とは櫛歯状に構成され、図示するように、画素電極と対向電極の間の領域は1画素内で分割されている。

【0041】図4に示すように、液晶層41を基準にして下部透明ガラス基板42側には、薄膜トランジスタ(図示せず)及び電極群が形成され、上部透明ガラス基板45側には、カラーフィルタ46、遮光用ブラックマトリクスパターン47が形成されている。

【0042】また透明ガラス基板42、45のそれぞれの内側の表面には、液晶の初期配向を制御する配向膜4

8が設けられており、透明ガラス基板42、45のそれぞれの外側の表面には、それぞれ偏光板49が設けられている。

【0043】配向膜48の配向方向は上下基板で互いにゲート線32に対し、20度の方向とする。また注入口位置は、ゲート線終端側に位置するものとし、1個または複数個とする。

【0044】このような液晶セルの長辺と平行な方向に横電界が形成される画素構造に適用した場合、液晶注入口位置が長辺側に設けると、注入方向とラビング方向が直交に近くなる。しかし、液晶注入口位置を短辺側に置けば、注入方向とラビング方向は同じ方向、または平行した方向に近くなる。前述した第2の実施形態では、長辺側に注入口及び排気口が配置されているが、このような画素構造の場合、短辺側に注入口及び排気口をラビング方向と同じ方向に配置すればよい。

【0045】次に図5を参照して、前述した第1の実施形態乃至第3の実施形態において、液晶注入口位置を長辺側に置く場合の下部透明ガラス基板側の構成について説明する。

【0046】信号線(電極)52及びゲート線(電極)51は、上記構成と同じであるが、画素内を分割する櫛歯状の画素電極55、対向電極56及びコモン線57を以下のように配置する。

【0047】画素電極55及び対向電極56をゲート線51に平行に配置し、上記画素構造に対し画素電極55と対向電極56を90度回転させた方向に配置する。即ち、液晶セルの短辺と平行な方向に横電界が形成される画素構造である。

【0048】そして図1若しくは図2に示すように、液晶層の初期の配向方向(上下ガラス基板ラビング方向63、64)は、上下ガラス基板61、62とも、注入方向から20度(ゲート線51の方向に対して160度)傾いた同じ方向とする。

【0049】これにより本実施形態は、液晶注入方向に対して平行に近い角度をとり、液晶の注入時間を短縮することができ、従来方法で製作したものと同等の視角範囲を保つことができる。

【0050】以上のように実施形態に係る液晶表示素子によれば、特にIPS方式を採用した場合、上下基板で同じ方向にラビングし、更に画素内の電極構造を変えることや注入口位置を変えることで注入方向とラビング方向を平行に近い方向にする。

【0051】それにより、視野角を狭めることなく、液晶の注入を促進させ、注入時間の大幅な短縮をはかることができる。

【0052】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、IPSモード等のホモジニアス配向でセルギャップが薄いセルに短時間で且つ容易に液晶を注入することができる



液晶表示素子及びその製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による第1の実施形態に係る液晶表示素子の概略的な構成例を示す図である。

【図2】本発明による第2の実施形態に係る液晶表示素子への液晶注入を説明するための液晶セルを上から見た概念的な構造を示す図である。

【図3】本発明に係る横電界方式の液晶表示素子の画素構造例を示す概略断面図である。

【図4】図3に示した液晶表示素子を線A-Aで切断したときの概略断面図である。

【図5】本発明に係る横電界方式の液晶表示素子の画素構造例を示す概略断面図である。

【図6】本発明による第3の実施形態に係る液晶表示素子の概略的な構成例を示す図である。

【図7】従来のTNモードの液晶表示素子への液晶注入を説明するための液晶セルを上から見た概念的な構造を示す図である。

\* 示す図である。

【図8】従来のIPSモードの液晶表示素子への液晶注入を説明するための液晶セルを上から見た概念的な構造を示す図である。

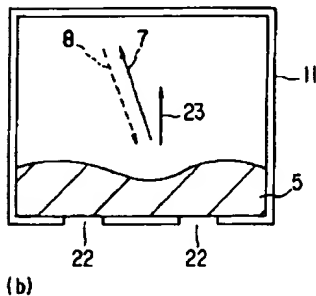
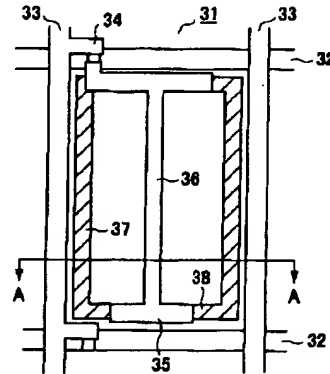
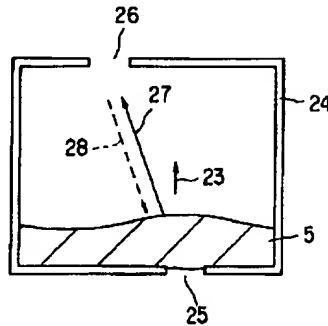
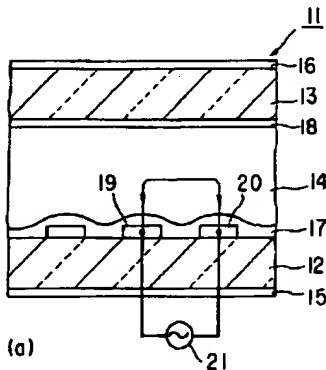
【符号の説明】

- 5…液晶
- 7, 8…ラビングによる配向処理方向
- 11 液晶セル
- 12…アレイ基板
- 13…対向基板
- 14…液晶層
- 15, 16…偏光板
- 17, 18…配向層
- 19…共通電極
- 20…画素電極
- 21…電源
- 22…注入口
- 23…液晶の進行方向

【図1】

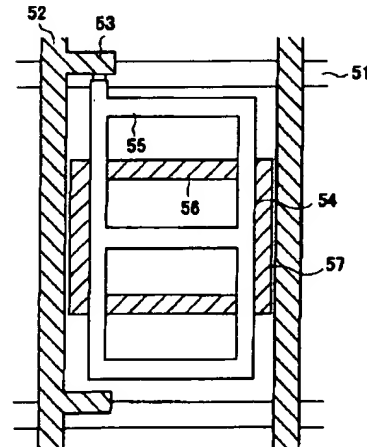
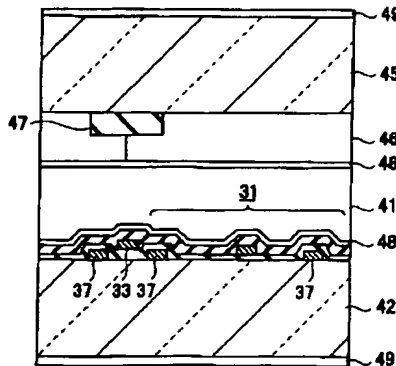
【図2】

【図3】

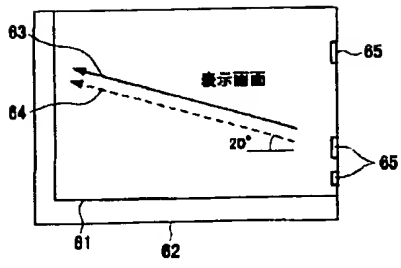


【図4】

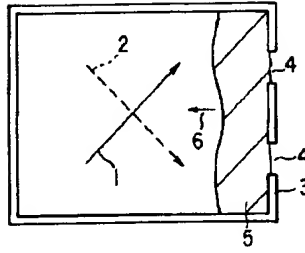
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

